

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020041301 A
(43)Date of publication of application: 01.06.2002

(21)Application number: 1020010073740 (71)Applicant: SEIKO EPSON CORPORATION
(22)Date of filing: 26.11.2001 (72)Inventor: MORII KATSUYUKI
(30)Priority: 27.11.2000 JP 2000 2000359885 SEKI SHUNICHI
21.11.2001 JP 2001 2001356190
(51)Int. Cl. H05B 33/14

(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DEVICE, MANUFACTURING METHOD THEREFOR AND ELECTRONIC DEVICES

(57) Abstract:

PURPOSE: A fabrication method of an organic EL device is provided by coating a composition including an organic EL material above a plurality of electrodes to form an organic EL layer above each of the electrodes.

CONSTITUTION: A TFT substrate consists of a glass substrate(25) and a circuit element portion(26') having TFTs(26) formed on the glass substrate. Transparent electrodes(27) made of ITO are formed on the circuit element portion(26') and banks consisting of two layers including SiO₂ banks(28) and polyimide banks(29) are constructed on the circuit layer(26') so as to divide the transparent electrodes(27).

Thus, display pixels(42) are formed in the effective optical area(A). A SiO₂ membrane(28') extending from the SiO₂ banks is formed in the dummy area(B). The dummy pixels having the same shape as that of the display pixels(42) and disposed at the same pitch as that at which the display pixels(42) are disposed are defined by polyimide banks(40).

© KIPO 2003

Legal Status
Date of final disposal of an application (20040203)
Patent registration number (1004247310000)
Date of registration (20040316)

Best Available Copy

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7
H05B 33/14

(11) 공개번호 특2002-0041301
(43) 공개일자 2002년06월01일

(21) 출원번호 10-2001-0073740
(22) 출원일자 2001년11월26일

(30) 우선권주장 JP-P-2000-0035
9885
JP-P-2001-0035 2000년11월27일 일본(JP)
6190 2001년11월21일 일본(JP)

(71) 출원인 세이코 엘스 가부시키가이샤
구사마 사부로
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 세키순이치
일본국나가노켄수와시오와3-3-5세이코엘스가부시키가이샤내
모리이가츠유키
일본국나가노켄수와시오와3-3-5세이코엘스가부시키가이샤내

(74) 대리인 문두현
문기상

심사청구 : 있음

(54) 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법 및 유기일렉트로루미네선스 장치 및 전자기기

요약

잉크젯 방식에 의해 기판 상에 유기 EL 재료를 토출 및 도포하여 유기 EL층을 형성하는 유기 EL 장치의 제조에 있어서, 유효 광학 영역 화소 사이 및 각 화소 내에서 유기 EL 박막의 막 두께를 균일하게 한다.

표시 화소 영역의 주위에 표시 화소(42)와 동일한 형상 및 동일한 피치의 더미 뱅크(43)군을 설치하고, 표시 화소 영역의 주변에도 유기 EL 재료 잉크 조성물(41)을 도포하여, 유기 EL 박막을 형성한다.

대표도
도 4

색인어
유기 EL 재료, 유기 EL 박막

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 잉크젯 방식에 의한 유기 EL 장치의 제조 방법의 일례를 나타내는 단면도.

도 2는 본 발명에 따른 잉크젯 방식에 의한 유기 EL 장치의 제조 방법의 일례를 나타내는 단면도.

도 3은 실시예 1의 유기 EL 장치의 제조 방법을 설명하는 공정도.

도 4는 실시예 2의 유기 EL 장치의 제조 방법을 설명하는 공정도.

도 5는 실시예 3의 유기 EL 장치의 제조 방법을 설명하는 공정도.

도 6은 실시예 4의 유기 EL 장치의 제조 방법을 설명하는 공정도.

도 7은 실시예 5의 유기 EL 장치의 제조 방법을 설명하는 공정도.

도 8은 실시예 6의 유기 EL 장치의 제조 방법을 설명하는 공정도.

도 9는 실시예 7의 유기 EL 장치의 제조 방법을 설명하는 공정도.

도 10은 실시예 8의 유기 EL 장치의 제조 방법을 설명하는 도면으로서, a는 정공(正孔) 주입층 형성 전의 기판의 평면도, b는 a의 MM'선에 따른 부분 단면도.

도 11은 실시예 8의 유기 EL 장치의 제조 방법을 설명하는 공정도.

도 12는 실시예 9의 유기 EL 장치의 제조 방법을 설명하는 도면으로서, 정공 주입층 형성 전의 기판의 평면도.

도 13은 실시예 9의 유기 EL 장치의 제조 방법을 설명하는 도면으로서, 잉크젯 헤드의 궤적을 나타내는 모식도.

도 14는 실시예 9의 유기 EL 장치의 다른 제조 방법을 설명하는 도면.

도 15는 실시예 10의 전자기기를 나타내는 사시도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10, 25, 102, 202 : 유리 기판

11 : 박막 트랜지스터(TFT)

12, 27, 108 : 투명 전극

13, 28, 53, 62, 109 : SiO₂ 뱅크

14, 29, 40, 54, 63, 110, 110' : 유기물(폴리이미드) 뱅크

15 : 유기 EL 재료 잉크 조성물

16 : 잉크젯 헤드

- 17 : 유기 EL 박막층
- 17 : 발광층용 잉크 조성물
- 26 : 박막 트랜지스터(TFT)
- 30, 41, 55, 64 : 정공 주입층 재료 잉크 조성물
- 31 : 정공 주입층
- 32, 56, 65 : 적색 발광 재료 잉크 조성물
- 33, 57, 66 : 녹색 발광 재료 잉크 조성물
- 34, 58, 67 : 청색 발광 재료 잉크 조성물
- 35 : 적색 발광층
- 36 : 녹색 발광층
- 37 : 청색 발광층
- 38 : 음극
- 42 : 표시 화소
- 43, 44 : 더미(dummy) 화소
- 50 : 표시 화소
- 51 : 표시 화소 영역 내의 더미 화소
- 52 : 표시 화소 영역 외의 더미 화소
- 60 : 표시 화소
- 61 : 표시 화소 영역 외의 더미 화소
- 101, 201 : 기판
- 103 : 회로 소자부
- 104, 204 : 표시 소자부
- 105 : TFT 소자
- 109 : SiO_2 박막
- 111 : 표시 화소

111 : 더미 화소

131 : 정공 주입층

135, 136, 137 : 발광층

A : 유효 광학 영역

B, D : 더미 영역

C : 유효 광학 영역군

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 일렉트로루미네선스(본 명세서에서 EL이라고 기재함) 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

최근, 액정 표시 장치를 대신하는 자발 발광형 표시 장치로서 유기물을 사용한 발광 소자의 개발이 가속화되고 있다. 유기물을 발광 재료로서 사용한 유기 일렉트로루미네선스(본 명세서에서 EL이라고 기재함) 소자로서는, Appl. Phys. Lett. 51(12), 21 September 1987의 913페이지로부터 나타나 있는 바와 같이 저분자 유기 EL 재료(발광 재료)를 증착법에 의해 성막하는 방법과, Appl. Phys. Lett. 71(1), 7 July 1997의 34페이지로부터 나타나 있는 바와 같이 고분자 유기 EL 재료를 도포하는 방법이 주로 보고되고 있다.

컬러화의 수단으로서 저분자계 재료의 경우, 마스크 너미로 서로 다른 발광 재료를 원하는 화소 상에 증착시켜 형성하는 방법이 실행되고 있다. 한편, 고분자계 재료에 대해서는, 잉크젯법을 이용한 미세 패터닝에 의한 컬러화가 주목되고 있다. 잉크젯법에 의한 유기 EL 소자의 형성으로서의 다음의 공지예가 알려져 있다. 일본국 특개평7-235378, 일본국 특개평10-12377, 일본국 특개평10-153967, 일본국 특개평11-40358, 일본국 특개평11-54270, 일본국 특개평11-339957, US006087196이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

잉크젯법은, 직경이 μm 오더인 액체방울을 고해상도로 토출 및 도포할 수 있기 때문에, 유기 EL 재료의 고정밀 패터닝이 가능하다. 그러나, 기판 상에 도포된 미소 액체의 건조는 매우 빠르며, 기판 상의 도포 영역에서의 단부(상단, 하단, 우단, 좌단)에서는, 화소 영역에 도포된 미소 액체로부터 증발된 용매 분자 분압이 낮기 때문에, 일반적으로 빠르게 건조되기 시작한다. 또한, TFT 소자에 의한 액티브 구동을 행할 경우, TFT 소자 영역이나 배선 등의 형상, 배치의 관계상, 화소 배치가 X방향 및 Y방향 모두 등간격으로 할 수 없는 경우가 있고, 각 화소 상에 도포된 액체방울의 주위에서 국소적인 증발 용매 분자 분압차가 생긴다. 이러한 화소 상에 도포된 유기 재료 액체의 건조 시간 차는 화소 내 및 화소 사이에서의 유기 박막의 막 두께 불균일을 야기시킨다. 이러한 막 두께 불균일은 휘도 불균일 및 발광색 불균일 등과 같은 표시 불균일의 원인으로 된다.

그래서, 본 발명의 목적은, 전극 상에 유기 EL 재료를 도출 및 도포하여 유기 EL층을 형성하는 유기 EL 장치의 제조에 있어서, 화소 영역에 도포된 유기 EL 재료 용액의 주위 환경 및 건조를 균일하게 하여, 유효 광학 영역에서의 각 화소 사이 및 화소 내에서 휘도 및 발광색의 불균일이 없는 균일한 유기 EL 장치 및 유기 EL 장치의 제조 방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 유기 일렉트로루미네선스 재료를 포함하는 조성물을 복수의 전극 상에 도포함으로써 각 전극 상에 유기 일렉트로루미네선스층을 각각 형성하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 복수의 전극에 의해 형성되는 유효 광학 영역이 설치되고, 유기 일렉트로루미네선스 재료를 포함하는 조성물의 도포 영역을 상기 유효 광학 영역보다 크게 하는 것을 특징으로 한다.

상기 제조 방법에 의해, 유효 광학 영역에서, 유효 광학 영역 내에 도포된 유기 EL 재료 액체의 주위 환경 및 건조를 균일하게 하여, 각 화소 사이 및 화소 내에서의 막 두께를 균일하게 할 수 있다. 또한, 유기 일렉트로루미네선스층은 발광에 기여하는 층을 의미하며, 정공 주입층 또는 발광층, 전자 주입층 등을 포함한다. 또한, 유효 광학 영역은, 예를 들어, 유기 EL 장치가 표시 장치인 경우는 유효 광학 영역, 유기 EL 장치가 조명장치인 경우는 조명에 기여하는 영역을 나타낸다.

본 발명의 유기 EL 장치의 제조 방법은, 바람직하게는, 상기 유효 광학 영역의 주위에도 도포 영역을 설치하는 것을 특징으로 한다.

상기 제조 방법에 의해, 유효 광학 영역에서, 단부 화소 내의 액체방울의 건조가 내측 화소 내의 액체방울의 건조보다 극단적으로 빨라지는 것을 억제할 수 있고, 유효 광학 화소 사이에서의 막 두께를 균일하게 할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치의 제조 방법은, 바람직하게는, 상기 유효 광학 영역의 주위에 설치한 도포 영역이 더미 영역이고, 상기 더미 영역에도 유기 EL 재료 용액을 도포하여 유기 EL 박막층을 형성하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 더미 영역에 상기 전극과 동일 재료로 이루어진 층을 형성하고, 상기 층 상에 상기 유기 일렉트로루미네선스 재료를 포함하는 조성물을 도포하는 것이 바람직하다.

상기 제조 방법에 의해, 유효 광학 영역의 단부 화소에 있어서도, 도포된 유기 EL 재료 액체의 주위 환경을 균일하게 하여, 유효 광학 영역의 단부 화소 내의 액체방울의 건조가 내측 화소 내의 액체방울의 건조보다 극단적으로 빨라지는 것을 억제할 수 있고, 유효 광학에서의 각 화소 사이에서 유기 EL 박막층의 막 두께를 균일하게 할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치의 제조 방법은, 바람직하게는, 기판 상에 2개 이상의 상기 유효 광학 영역으로 이루어진 유효 광학 영역군을 설치하고, 각 유효 광학 영역의 주위에 더미 영역을 각각 설치하는 동시에, 상기 유효 광학 영역군의 주위에도 다른 더미 영역을 설치하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 더미 영역은 표시 또는 조명과 관련되지 않는 영역이다. 따라서, 더미 영역에 형성되는 유기 EL층은 발광하지 않아도 되나, 표시 또는 조명에 영향을 주는 정도라면 발광해도 된다.

상기 제조 방법에 의하면, 1개의 기판에 2개 이상의 유효 광학 영역을 설치하고, 최종 공정에서 각 유효 광학 영역을 분리시켜 2개 이상의 유기 EL 장치를 제조할 경우에도, 유효 광학 영역의 단부 화소에 도포된 유기 EL 재료 액체의 주위 환경을 다른 화소와 동일하게 균일하게 하여, 단부 화소 내의 액체방울의 건조가 내측 화소 내의 액체방울의 건조보다 극단적으로 빨라지는 것을 억제할 수 있고, 화소 사이에서의 유기 EL 박막층의 막 두께를 균일하게 할 수 있다. 이것에 의해, 각 화소 사이 및 각 화소 내에서 휘도 및 발광색의 불균일이 없는 복수개의 유기 EL 장치를 1개의 기판으로부터 동시에 제조할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치의 제조 방법은, 바람직하게는, 상기 유기 일렉트로루미네선스 재료를 포함하는 조성물을 도포하는 경우에서, 도포 개시 시에는 더미 영역에 도포하고 나서 유효 광학 영역에 도포를 행하고, 도포 종료 시에는 유효 광학 영역에 도포한 후에 더미 영역에 도포하여 종료되는 것을 특징으로 한다.

상기 제조 방법에 의하면, 유기 일렉트로루미네선스 재료 용액의 도포를 더미 영역으로부터 개시하고, 더미 영역에서 종료하기 때문에, 그 사이의 유효 광학 영역에서의 도포를 안정적으로 행할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치의 제조 방법은, 바람직하게는, 전체 도포 영역 내에서의 각각의 도포 영역이 등간격에 있는 것을 특징으로 한다.

상기 제조 방법에 의해, 유효 광학 영역에서, 유효 광학 영역 내에 도포된 유기 EL 재료 액체의 주위 환경 및 건조를 균일하게 하여, 각 화소 사이 및 화소 내에서의 유기 EL 박막층의 막 두께를 균일하게 할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치의 제조 방법은, 바람직하게는, 인접하는 상기 전극을 등간격으로 배치하는 것을 특징으로 한다. 상기 제조 방법에 의해, 유효 광학 영역에서, 유효 광학 영역 내에 도포된 유기 EL 재료 액체의 주위 환경 및 건조를 균일하게 하여, 유효 광학 화소 사이 및 각 화소 내에서의 유기 EL 박막층의 막 두께를 균일하게 할 수 있다.

본 발명의 유기 EL 장치의 제조 방법은, 복수의 전극과, 상기 각 전극 상에 유기 일렉트로루미네선스층을 포함하는 유효 광학 영역을 갖는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법으로서, 상기 유효 광학 영역으로 되어야 하는 영역과 상기 유효 광학 영역으로 되어야 하는 영역 외에 상기 일렉트로루미네선스층을 형성하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치의 제조 방법은, 복수의 전극과, 상기 각 전극 상에 유기 일렉트로루미네선스층을 포함하는 유효 광학 영역을 갖는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법으로서, 상기 유효 광학 영역으로 되어야 하는 영역에서의 상기 전극이 형성되지 않은 영역에 유기 일렉트로루미네선스층을 형성하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 의하면, 상기 방법에 의해 제조되는 유기 EL 장치가 제공된다. 이러한 유기 EL 장치에서는, 유효 광학 영역에서의 각 화소 사이 및 화소 내에서 휘도 및 발광색의 불균일이 없는 균일한 EL 표시가 실현된다.

다음으로, 본 발명의 유기 EL 장치는, 바람직하게는, 복수의 전극을 갖고, 상기 복수의 전극 상에 각각 유기 EL층이 형성되어 이루어진 유기 일렉트로루미네선스 장치로서, 상기 복수의 전극에 의해 형성된 유효 광학 영역과, 상기 유효 광학 영역의 주위에 상기 유기 일렉트로루미네선스층이 형성되어 이루어진 더미 영역을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치는, 바람직하게는, 상기 복수의 전극 사이에 뱅크층을 구비하여 이루어지고, 상기 더미 영역에서, 상기 유기 EL층은 상기 뱅크층과 동일 재료로 이루어진 층의 위쪽에 배치되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치는, 바람직하게는, 상기 뱅크층은 무기물 뱅크층 및 유기물 뱅크층을 포함하고, 상기 더미 영역에서, 상기 유기 EL층은 상기 무기물 뱅크층과 동일 재료로 이루어진 층의 위쪽에 배치되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 더미 영역에 형성된 상기 유기 일렉트로루미네선스층의 사이에 상기 뱅크층이 형성되어 이루어진 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치는, 바람직하게는, 상기 더미 영역에서, 상기 유기 EL층은 상기 유기물 뱅크층과 동일 재료로 이루어진 층의 위쪽에 배치되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치는, 바람직하게는, 상기 더미 영역에서, 상기 유기 EL층은 상기 전극과 동일 재료로 이루어진 층의 위쪽에 배치되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치는, 바람직하게는, 상기 유효 광학 영역 및 상기 더미 영역에서, 인접하는 상기 유기 EL 층의 간격이 동일한 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치는, 바람직하게는, 상기 더미 영역에 형성된 유기 일렉트로루미네선스층의 사이에는 상기 뱅크층이 형성되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치는, 바람직하게는, 상기 유효 광학 영역 및 상기 더미 영역에서, 인접하는 상기 유기 일렉트로루미네선스층의 간격이 동일한 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치는, 바람직하게는, 상기 유효 광학 영역과 상기 더미 영역에서, 상기 기판 위쪽의 단면 구조가 대략 동일한 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치는, 바람직하게는, 복수의 전극과, 상기 각 전극 상에 유기 일렉트로루미네선스층을 포함하는 유효 광학 영역을 갖는 유기 일렉트로루미네선스 장치로서, 상기 유효 광학 영역으로 되어야 하는 영역과 상기 유효 광학 영역으로 되어야 하는 영역 외에 상기 일렉트로루미네선스층이 형성되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 유기 EL 장치는, 바람직하게는, 복수의 전극과, 상기 각 전극 상에 유기 일렉트로루미네선스층을 포함하는 유효 광학 영역을 갖는 유기 일렉트로루미네선스 장치로서, 상기 유효 광학 영역으로 되어야 하는 영역에서의 상기 전극이 형성되지 않은 영역에 유기 일렉트로루미네선스층이 형성되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 의하면, 상기의 유기 EL 장치를 구비하여 이루어진 전자기기가 제공된다. 이러한 전자기기에 의하면, 각 화소 사이 및 화소 내에서 휘도 및 발광색의 불균일이 없는 균일한 EL 표시 또는 조명이 실현된다.

이하, 본 발명의 실시형태를 도면을 이용하여 설명한다. 또한, 유기 EL 장치를 표시 장치로서 사용한 예를 나타낸다.

잉크젯 방식에 의한 유기 EL 장치의 제조 방법은, 화소를 형성하는 유기물로 이루어진 정공 주입층 재료 및 발광 재료를 용매에 용해 또는 분산시킨 잉크 조성물을 잉크젯 헤드로부터 토출시켜 투명 전극 상에 패터닝 도포하고, 정공 주입/수송층 및 발광층을 형성하는 방법이다. 토출된 잉크방울을 양호한 정밀도로 소정의 화소 영역에 패터닝 도포하기 위해, 화소 영역을 구획하는 격벽(이하, 뱅크)을 설치하는 것이 통상이다.

도 1은 잉크젯 방식에 의한 유기 EL 표시의 제조에 사용되는 기판 구조의 일례의 단면도를 나타낸 것이다. 유리 기판(10) 상에 박막 트랜지스터(TFT)(11)를 갖는 회로 소자부(11')가 형성되고, 이 회로 소자부(11') 상에 ITO로 이루어진 투명 전극(12)이 패터닝되어 있다. 또한, 투명 전극(12)을 구획하는 영역에 SiO₂ 뱅크(13)와 발(撥)잉크성 또는 발(發)잉크화된 유기물로 이루어진 유기물 뱅크(14)가 적층되어 있다. 뱅크의 형상, 즉, 화소의 개구 형상은 원형, 타원형, 사각형 중의 어느쪽 형상이어도 상관없으나, 잉크 조성물에는 표면장력이 있기 때문에, 사각형의 코너부는 둥근 형상으로 되어 있는 것이 바람직하다. 유기물 뱅크(14)의 재료는 내열성, 발액성(撥液性), 잉크 용제 내성, 하지 기판과의 밀착성이 우수한 것이라면, 특별히 한정되지는 않는다. 유기물 뱅크(14)는, 원래 발액성을 구비한 재료, 예를 들어, 불소계 수지가 아니더라도, 통상 사용되는 아크릴 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 유기 수지를 패터닝 형성하고, CF₄ 플라즈마 처리 등에 의해 표면을 발액화할 수도 있다. 뱅크는 상술한 바와 같은 무기물과 유기물이 적층되어 이루어진 것에 한정되지 않지만, 예를 들어, 투명 전극(12)이 ITO로 이루어진 경우는, 투명 전극(12)과의 밀착성을 높이기 위해, SiO₂ 뱅크(13)가 있는 것이 바람직하다. 유기물 뱅크(14)의 높이는 1 내지 2 μ m 정도이면 충분하다.

다음으로, 도 2를 참조하여, 잉크젯 방식에 의한 유기 EL 장치의 제조 방법의 일례를 각 공정의 단면 구조에 따라 설명한다.

도 2a에 있어서, 뱅크 구조를 갖는 화소 기판에 잉크젯 방식에 의해 유기 EL 재료를 포함하는 용액(잉크 조성물)을 패터닝 도포하여, 유기 EL 박막을 형성한다. 유기 EL 재료 잉크 조성물(15)을 잉크젯 헤드(16)로부터 토출시켜, 도 2b에 나타낸 바와 같이 착탄(着弾)시키고, 패터닝 도포한다. 도포 후, 진공 및 열처리 또는 질소 가스 등의 플로우(flow)에 의해 용매를 제거하고, 유기 EL 박막층(17)을 형성한다(도 2c). 이 유기 EL 박막층(17)은, 예를 들어, 정공 주입층

및 발광층으로 이루어진 적층막이다.

이 때, 유효 광학 영역(표시와 관련되는 화소가 형성된 영역)의 단부 표시 화소에서는 주위에 잉크방울이 도포되어 있지 않기 때문에, 잉크 용매 분자 분압이 내측의 화소 상보다 낮아져 용매가 빠르게 건조되고, 예를 들어, 도 2c에 나타난 바와 같이 막 두께 차가 표시 화소 사이에서 생기게 되는 경우가 있다.

그래서, 각 화소에 도포된 액체방울을 균일하게 건조시키기 위해서는, 유효 광학 영역의 주위에도 잉크 조성물을 토출 및 도포하여, 유효 광학 영역에 도포된 각 액체방울에 대하여 동일한 환경을 만드는 것이 바람직하다. 보다 동일한 환경을 구축하기 위해서는, 잉크젯에 의한 유기 재료의 도포 영역을 유효 광학 영역보다 크게 하고, 예를 들어, 유효 광학 영역의 주위에 표시 화소와 동일한 형상의 뱅크 구조를 갖는 더미 영역(표시와 관련되지 않는 더미 화소가 형성된 영역)을 설치하는 것이 보다 바람직하다.

또한, 유효 광학 영역의 화소 사이에서의 잉크 조성물 건조를 보다 균일하게 하기 위해서는 유효 광학 영역에서의 각각의 도포 영역이 등간격인 것이 바람직하다. 그를 위해서는 화소도 등간격으로 배치되어 있는 것이 바람직하다. TFT 또는 배선 등의 설치에 의해 각 화소 간격이 X방향과 Y방향에서 서로 다른 설계로 될 경우는, 간격이 보다 넓은 화소 사이에 도포 영역의 간격이 동일해지도록 잉크방울을 토출시키면 된다. 상기 화소 사이에 화소부와 동일한 형상의 뱅크 구조를 형성한 더미 화소를 설치하면 보다 바람직하다. 화소의 형상은, 원형 및 정사각형과 같은 점대칭 형상이 아니더라도, 직사각형, 트랙형, 타원형이어도 된다. 직사각형 및 트랙형과 같은 화소가 X방향과 Y방향에서 서로 다른 간격으로 배치되어 있을 경우는, 화소부와 동일한 형상을 갖지 않더라도, 화소 간격이 넓은 영역에 도포 영역이 동일 간격으로 되도록 도포 영역을 형성하여도 효과는 있다.

또한, 본 발명은, 유기 EL 장치의 표시 용도뿐만 아니라, 유기 EL 소자를 발광원으로서 사용하는 발광장치 및 조명장치에 적용할 수 있다.

이하, 실시예를 참조하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명하나, 본 발명이 이들에 제한되지는 않는다.

(실시예 1)

본 실시예에 사용한 기판은, 직경 30 μ m의 원형 화소가 X방향 및 Y방향 모두 70.5 μ m 피치로 배치된 2인치 TFT 기판이다. 이 TFT 기판은, 유리 기판(25)과, 이 유리 기판 상에 형성된 TFT(26)를 갖는 회로 소자부(26')로 구성되어 있다. 도 3a에 TFT 기판 오른쪽 끝의 일부 단면도(X방향)를 나타낸다. 회로 소자부(26') 상에 ITO로 이루어진 투명 전극(27)이 형성되고, 이 투명 전극(27)을 구획하도록 SiO₂ 뱅크(28) 및 폴리이미드 뱅크(29)의 2층으로 이루어진 뱅크가 회로 소자부(26') 상에 형성되어 있다. SiO₂ 뱅크(28)는 TEOS(tetraethylorthosilicate)를 CVD에 의해 150nm 형성하여 포토-에칭(photo-etching)에 의해 패터닝 형성된다. 또한, 그 위에 감광성 폴리이미드를 도포하고, 노광 및 현상에 의해 막 두께 2 μ m의 폴리이미드 뱅크(29)가 형성된다. 또한, 이 뱅크를 형성하는 재료는 비(非)감광성 재료를 사용할 수도 있다.

또한, 도 3에 있어서, 투명 전극(27)이 형성되어 있는 영역이 유효 광학 영역 A이고, SiO₂ 뱅크(28) 및 폴리이미드 뱅크(29)에 의해 투명 전극(27)이 구획되어 있지 않은 영역이 더미 영역 B이다.

잉크젯 도포 전에, 대기압 플라즈마 처리에 의해 폴리이미드 뱅크(29)를 발잉크 처리한다. 대기압 플라즈마 처리의 조건은 대기압 하에서, 파워 300W, 전극과 기판 사이의 거리 1mm, 산소 플라즈마 처리에서는 산소 가스 유량 100ml/min, 헬륨 가스 유량 10l/min, 테이블 반송 속도 10mm/s로 행하고, 이어서 CF₄ 플라즈마 처리에서는 CF₄ 가스 유량 100ml/min, 헬륨 가스 유량 10l/min, 테이블 반송 속도 3mm/s의 왕복으로 행한다.

정공 주입층 재료로서 바이엘사(社)의 바이트론(등록상표)을 사용하고, 극성 용제인 이소프로필알코올, N-메틸피롤리돈, 1,3-디메틸-2-이미다졸리디논으로 분산시킨 잉크 조성물(30)을 조제하여, X방향 및 Y방향 모두 70.5 μ m 피치로 잉크젯 헤드(EPSON 제조 MJ-930C)로부터 토출 및 도포한다. 이 때, 표시 화소의 주위에 상하와 좌우 30라인씩 여분으로 동일한 피치로 토출시킨다. 도 3b에 정공 주입층 재료 잉크 조성물(30)을 패터닝 도포한 후의 기판 오른쪽 끝의 일부 단면도를 나타낸다. 유효 광학 영역(A)에서는 정공 주입층 재료 잉크 조성물(30)이 투명 전극(27) 상에 도포되어 있는 한편, 더미 영역(B)에서는 정공 주입층 재료 잉크 조성물(30)이 폴리이미드 बैं크(29) 상에 도포되어 있다. 다음으로, 진공중(1torr(133.3Pa)), 실온, 20분이라는 조건으로 용매를 제거하고, 그 후, 질소중, 200℃(핫플레이트 상), 10분의 열처리에 의해, 도 3c에 나타난 바와 같이 정공 주입층(31)을 형성한다. 유효 광학 영역(A)에서는 막 두께가 균일한 정공 주입층(31)을 형성할 수 있다.

다음으로, 발광층으로서 적색, 녹색, 청색으로 발광하는 폴리플루오렌계 재료를 사용하여, 적색 발광층용 잉크 조성물(32), 녹색 발광층용 잉크 조성물(33), 청색 발광층용 잉크 조성물(34)을 3종류 조제한다. 잉크 용매로서는 시클로헥실벤젠을 사용했다. 도 3c에 나타난 바와 같이, 이들 잉크 조성물(32, 33, 34)을 잉크젯 헤드로부터 토출시키고, X방향으로 211.5 μ m 피치, Y방향으로는 70.5 μ m 피치로 패터닝 도포했다. 이 때, 더미 영역(B)에 상하와 좌우 21라인씩 여분으로 동일한 피치로 토출시킨다.

다음으로, N₂ 분위기 중, 핫플레이트 상에서 80℃, 5분으로의 열처리에 의해 발광층(35, 36, 37)이 형성된다. 유효 광학 영역(A)에서는 막 두께가 균일한 발광층(35, 36, 37)을 형성할 수 있다.

발광층을 형성한 후, 도 3d에 나타난 바와 같이, 음극(38)으로서, 2nm의 LiF층, 20nm의 Ca층 및 200nm의 Al층을 진공 가열 증착에 의해 적층 형성하고, 마지막으로 에폭시 수지(39)에 의해 밀봉을 행한다.

이와 같이 하여, 유효 광학 영역(A)에서 휘도 불균일 및 색 불균일이 없는 균일한 표시의 유기 EL 장치를 얻을 수 있었다.

(실시예 2)

본 실시예에서는, 도 4에 나타난 바와 같이, 실시예 1과 동일하게 유효 광학 영역(A)의 주위에 더미 영역(B)을 배치한 TFT 기판을 사용했다. 이 TFT 기판은, 유리 기판(25)과, 이 유리 기판(25) 상에 형성된 TFT(26)를 갖는 회로 소자부(26')로 구성되어 있다. 또한, 회로 소자부(26') 상에 ITO로 이루어진 투명 전극(27)이 형성되고, 이 투명 전극(27)을 구획하도록 SiO₂ बैं크(28) 및 폴리이미드 बैं크(29)의 2층으로 이루어진 बैं크가 회로 소자부(26') 상에 형성되어 있다. 이와 같이 하여, 유효 광학 영역(A)에 표시 화소(42)가 형성되고 있다.

또한, 더미 영역(B)에는, SiO₂ बैं크로부터 연장되는 SiO₂ 막(28')이 설치되는 동시에, 이 SiO₂ 막(28') 상에 표시 화소(42)와 동일한 형상 및 동일한 피치로 폴리이미드 बैं크(40)가 설치되어 이루어진 더미 화소(43)가 형성되어 있다. 도 4a에 기판 오른쪽 끝의 일부 단면도를 나타낸다.

실시예 1과 동일하게, 정공 주입층용 잉크 조성물(41)을 70.5 μ m 피치로 표시 화소(42) 및 더미 화소(43)에 패터닝 도포한 상태를 도 4b에 나타낸다. 실시예 1과 동일하게 건조 및 열처리하여 형성된 표시 화소(42)의 정공 주입층의 막 두께는 균일했다.

다음으로, 실시예 1과 동일하게 폴리플루오렌계 재료로 이루어진 발광층 잉크 조성물을 표시 화소(42) 및 더미 화소(43)에 패터닝 도포하고, 건조에 의해 형성된 발광층 막 두께는 표시 화소(42) 내에서 균일했다. 음극 형성 및 밀봉을 행하여 완성된 유기 EL 장치는, 표시 화소(42)를 포함하는 유효 광학 영역(A)에서 휘도 불균일 및 색 불균일이 없는 표시가 균일한 것이었다.

(실시예 3)

본 실시예에서는, 실시예 1과 동일하게 유효 광학 영역(A)의 주위에 더미 영역(B)을 배치한 TFT 기판을 사용했다. 도 5a에 나타난 바와 같이, 이 TFT 기판은, 유리 기판(25)과, 이 유리 기판(25) 상에 형성된 TFT(26)를 갖는 회로 소자부(26')로 구성되어 있다. 또한, 회로 소자부(26') 상에 ITO로 이루어진 투명 전극(27)이 형성되고, 이 투명 전극(27)을 구획하도록 SiO₂ बैं크(28) 및 폴리이미드 बैं크(29)의 2층으로 이루어진 बैं크가 회로 소자부(26') 상에 형성되어 있다. 이와 같이 하여, 유효 광학 영역(A)에 표시 화소(42)가 형성되고 있다.

또한, 더미 영역(B)에서의 회로 소자부(26') 상에는, 표시 화소(42)와 동일한 형상 및 동일한 피치로 폴리이미드 बैं크(29)만이 형성되어 이루어진 더미 화소(44)가 형성되어 있다. 도 5a는 기판 오른쪽 끝의 일부 단면도이다.

다음으로, 실시예 1과 동일하게, 대기압 플라즈마 처리에 의해 폴리이미드 बैं크(29)를 발잉크 처리한다.

다음으로, 도 5b에 나타난 바와 같이, 실시예 1과 동일하게, 정공 주입층 재료를 포함하는 잉크 조성물(30)을 X방향 및 Y방향 모두 70.5 μ m 피치로 표시 화소(42) 및 더미 화소(44)에 패터닝 도포한다. 유효 광학 영역(A)에서는 정공 주입층 재료 잉크 조성물(30)이 투명 전극(27) 상에 도포되어 있는 한편, 더미 영역(B)에서는 정공 주입층 재료 잉크 조성물(30)이 회로 소자부(26') 상에 도포되어 있다.

다음으로, 진공중(1torr(133.3Pa)), 실온, 20분이라는 조건으로 용매를 제거하고, 그 후, 질소중, 200℃(핫플레이트 상), 10분의 열처리에 의해, 도 5c에 나타난 바와 같은 정공 주입층(31)을 형성한다. 유효 광학 영역(A)에서는 막 두께가 균일한 정공 주입층(31)을 형성할 수 있다.

다음으로, 실시예 1과 동일하게, 적색 발광층용 잉크 조성물(32), 녹색 발광층용 잉크 조성물(33), 청색 발광층용 잉크 조성물(34)을 3종류 조제하여, 도 5c에 나타난 바와 같이, 이들 잉크 조성물(32, 33, 34)을 잉크젯 헤드로부터 토출시키고, 각각 X방향으로 211.5 μ m 피치, Y방향으로는 70.5 μ m 피치로 패터닝 도포한다. 이 때, 더미 영역(B)에 상하와 좌우 21라인씩 여분으로 동일한 피치로 토출시키는 것이 바람직하다.

다음으로, N₂ 분위기 중, 핫플레이트 상에서 80℃, 5분으로의 열처리에 의해 발광층(35, 36, 37)을 형성한다. 유효 광학 영역(A)에서는 막 두께가 균일한 발광층(35, 36, 37)을 형성할 수 있다.

발광층을 형성한 후, 도 5d에 나타난 바와 같이, 음극(38)으로서, 2nm의 LiF층, 20nm의 Ca층 및 200nm의 Al층을 진공 가열 증착에 의해 적층 형성하고, 마지막으로 에폭시 수지(39)에 의해 밀봉을 행한다.

이와 같이 하여, 유효 광학 영역(A)에서 휘도 불균일 및 색 불균일이 없는 균일한 표시의 유기 EL 장치를 얻을 수 있다.

(실시예 4)

본 실시예에서는, 실시예 1과 동일하게 유효 광학 영역(A)의 주위에 더미 영역(B)을 배치한 TFT 기판을 사용했다. 도 6a에 나타난 바와 같이, 이 TFT 기판은, 유리 기판(25)과, 이 유리 기판(25) 상에 형성된 TFT(26)를 갖는 회로 소자부(26')로 구성되어 있다. 또한, 회로 소자부(26') 상에 ITO로 이루어진 투명 전극(27)이 형성되고, 이 투명 전극(27)을 구획하도록 SiO₂ बैं크(28) 및 폴리이미드 बैं크(29)의 2층으로 이루어진 बैं크가 형성되어 있다. 이와 같이 하여, 유효 광학 영역(A)에 표시 화소(42)가 형성되고 있다.

또한, 더미 영역(B)에서의 회로 소자부(26') 상에는, 표시 화소(42)와 동일한 형상 및 동일한 피치로 SiO₂ बैं크(28)와 폴리이미드 बैं크(29)가 적층됨으로써 더미 화소(45)가 형성되어 있다. 도 6a는 기판 오른쪽 끝의 일부 단면도이다.

다음으로, 실시예 1과 동일하게, 대기압 플라즈마 처리에 의해 폴리이미드 बैं크(29)를 발잉크 처리하며, 도 6b에 나타난 바와 같이, 정공 주입층 재료를 포함하는 잉크 조성물(30)을 표시 화소(42) 및 더미 화소(45)에 패터닝 도포한다. 유효 광학 영역(A)에서는 정공 주입층 재료 잉크 조성물(30)이 투명 전극(27) 상에 도포되는 한편, 더미 영역(B)에서는 정공 주입층 재료 잉크 조성물(30)이 회로 소자부(26') 상에 도포된다.

다음으로, 실시예 1과 동일한 조건으로 정공 주입층 재료 잉크 조성물(30)의 용매를 제거하며, 실시예 1과 동일한 조건으로 열처리를 행하여, 도 6c에 나타난 바와 같은 정공 주입층(31)을 형성한다. 유효 광학 영역(A)에서는 막 두께가 균일한 정공 주입층(31)을 형성할 수 있다.

다음으로, 실시예 1과 동일하게, 적색 발광층용 잉크 조성물(32), 녹색 발광층용 잉크 조성물(33), 청색 발광층용 잉크 조성물(34)을 조제하여, 도 6c에 나타난 바와 같이, 각 잉크 조성물(32, 33, 34)을 잉크젯 헤드로부터 토출시켜 패터닝 도포한다. 이 때, 더미 영역(B)에 상하와 좌우 21라인씩 여분으로 동일한 피치로 토출시킨다.

다음으로, N₂ 분위기 중, 핫플레이트 상에서 80℃, 5분으로의 열처리에 의해 발광층(35, 36, 37)을 형성한다. 유효 광학 영역(A)에서는 막 두께가 균일한 발광층(35, 36, 37)을 형성할 수 있다.

발광층을 형성한 후, 도 6d에 나타난 바와 같이, 음극(38)으로서, 2nm의 LiF층, 20nm의 Ca층 및 200nm의 Al층을 진공 가열 증착에 의해 적층 형성하고, 마지막으로 에폭시 수지(39)에 의해 밀봉을 행한다.

이와 같이 하여, 유효 광학 영역(A)에서 휘도 불균일 및 색 불균일이 없는 균일한 표시의 유기 EL 장치를 얻을 수 있다.

(실시예 5)

본 실시예에서는, 실시예 1과 동일하게 유효 광학 영역(A)의 주위에 더미 영역(B)을 배치한 TFT 기판을 사용했다. 도 7a에 나타난 바와 같이, 이 TFT 기판은, 유리 기판(25)과, 이 유리 기판(25) 상에 형성된 TFT(26)를 갖는 회로 소자부(26')로 구성되어 있다. 또한, 회로 소자부(26') 상에 ITO로 이루어진 투명 전극(27)이 형성되고, 이 투명 전극(27)을 구획하도록 SiO₂ बैं크(28) 및 폴리이미드 बैं크(29)의 2층으로 이루어진 बैं크가 회로 소자부(26') 상에 형성되어 있다. 이와 같이 하여, 유효 광학 영역(A)에 표시 화소(42)가 형성되고 있다.

또한, 더미 영역(B)에서의 회로 소자부(26') 상에는, 표시 화소(42)와 동일한 형상 및 동일한 피치로 SiO₂ बैं크(28)와 폴리이미드 बैं크(29)가 적층됨으로써 더미 화소(46)가 형성되어 있다. 또한, 더미 영역(B)에서의 회로 소자부(26')에는 TFT(26)가 형성되지 않는다. 도 7a에 기판 오른쪽 끝의 일부 단면도를 나타낸다.

다음으로, 실시예 1과 동일하게, 대기압 플라즈마 처리에 의해 폴리이미드 बैं크(29)를 발잉크 처리하며, 도 7b에 나타난 바와 같이, 정공 주입층 재료를 포함하는 잉크 조성물(30)을 표시 화소(42) 및 더미 화소(46)에 패터닝 도포한다. 유효 광학 영역(A)에서는 정공 주입층 재료 잉크 조성물(30)이 투명 전극(27) 상에 도포되어 있는 한편, 더미 영역(B)에서는 정공 주입층 재료 잉크 조성물(30)이 회로 소자부(26') 상에 도포되어 있다.

다음으로, 실시예 1과 동일한 조건으로 정공 주입층 재료 잉크 조성물(30)의 용매를 제거하며, 실시예 1과 동일한 조건으로 열처리를 행하여, 도 7c에 나타난 바와 같은 정공 주입층(31)을 형성한다. 유효 광학 영역(A)에서는 막 두께가 균일한 정공 주입층(31)을 형성할 수 있다.

다음으로, 실시예 1과 동일하게, 적색 발광층용 잉크 조성물(32), 녹색 발광층용 잉크 조성물(33), 청색 발광층용 잉크 조성물(34)을 조제하여, 도 7c에 나타난 바와 같이, 각 잉크 조성물(32, 33, 34)을 잉크젯 헤드로부터 토출시켜 패터닝 도포한다. 이 때, 더미 영역(B)에 상하와 좌우 21라인씩 여분으로 동일한 피치로 토출시킨다.

다음으로, N₂ 분위기 중, 핫플레이트 상에서 80℃, 5분으로의 열처리에 의해 발광층(35, 36, 37)을 형성한다. 유효 광학 영역(A)에서는 막 두께가 균일한 발광층(35, 36, 37)을 형성할 수 있다.

발광층을 형성한 후, 도 7d에 나타난 바와 같이, 음극(38)으로서, 2nm의 LiF층, 20nm의 Ca층 및 200nm의 Al층을 진공 가열 증착에 의해 적층 형성하고, 마지막으로 에폭시 수지(39)에 의해 밀봉을 행한다.

이와 같이 하여, 유효 광학 영역(A)에서 휘도 불균일 및 색 불균일이 없는 균일한 표시의 유기 EL 장치를 얻을 수 있다.

또한, 더미 화소(46)는, 투명 전극(27)과, 이 투명 전극(27)을 구획하는 SiO_2 बैं크(28) 및 폴리이미드 बैं크(29)가 설치되어 구성되어 있으며, TFT(26)가 형성되지 않는 점을 제외하고는 표시 화소(42)와 동일한 구성이므로, 더미 화소(46)에 도포한 정공 주입층 재료 잉크 조성물(30)을 표시 화소(42)에 도포한 경우와 동일한 조건으로 건조시킬 수 있고, 이것에 의해 유효 광학 영역(A)에는 막 두께가 보다 균일한 정공 주입층(31)을 형성할 수 있어, 휘도 불균일 및 색 불균일이 없는 균일한 표시의 유기 EL 장치를 얻을 수 있다.

(실시예 6)

본 실시예에 사용한 기관의 표시 화소 영역과 더미 화소 영역의 일부를 도 8a에 나타낸다. 도 8a는 기관의 평면도이며, 여기서 TFT 소자는 도시하지 않았다. 직경 $60\mu\text{m}$ 의 원형 화소(50)가 횡(X)방향으로 $80\mu\text{m}$ 피치로, 종(Y)방향으로 $240\mu\text{m}$ 피치로 배열되어 있다. 종방향 라인의 표시 화소 사이에는 $80\mu\text{m}$ 피치로 $60\mu\text{m}$ 직경의 더미 बैं크 화소(51)가 있고, 유효 광학 영역의 주위에는 동일한 형상의 더미 화소(52)가 상하와 좌우로 30라인분 동일하게 $80\mu\text{m}$ 피치로 형성되어 있다. 표시 화소는, 상술한 바와 동일하게, SiO_2 बैं크(53)와 폴리이미드 बैं크(54)와의 적층 बैं크로 구획되어 이루어지고, 화소 직경 및 피치 이외의 기본적인 단면 구조는 실시예 1 또는 실시예 2와 동일하다.

실시예 1과 동일한 정공 주입층 재료 잉크 조성물(55)을 표시 화소(50) 및 더미 화소(51, 52)에 모두 $80\mu\text{m}$ 피치로 패터닝 도포한 상태를 도 8b에 나타낸다. 실시예 1과 동일하게 정공 주입층을 형성하고, 발광층에 있어서도, 실시예 1과 동일한 3종류의 발광층 조성물(56, 57, 58)을 각각 세로 $80\mu\text{m}$ 피치, 가로 $240\mu\text{m}$ 피치로 패터닝 도포하여, 건조에 의해 발광층을 적층 성막했다. 발광층 잉크 조성물의 패터닝 도포 상태를 도 8c에 나타낸다. 음극 형성 및 밀봉을 행하여 완성된 유기 EL 장치는, 유효 광학 영역에서 휘도 불균일 및 색 불균일이 없는 표시가 균일한 것이었다.

(실시예 7)

본 실시예에 사용한 기관의 유효 광학 영역과 더미 영역의 일부를 도 9a에 나타낸다. 도 9a는 기관의 평면도이며, 여기서 TFT 소자는 도시하지 않았다. 횡폭 $50\mu\text{m}$, 종폭 $200\mu\text{m}$ 의 직사각형(코너는 둥근 형상) 화소(60)가 횡(X)방향으로 $80\mu\text{m}$ 피치로, 종(Y)방향으로 $290\mu\text{m}$ 피치로 배열되어 있다. 횡방향의 화소간 간격은 $30\mu\text{m}$, 종방향의 화소간 간격은 $90\mu\text{m}$ 이다. 표시 화소(60...)의 주위에는 동일한 형상의 더미 화소(61)가 상하와 좌우로 30라인분 동일하게 $80\mu\text{m}$, $290\mu\text{m}$ 피치로 형성되어 있다. 표시 화소(60)는, 상술한 바와 동일하게, SiO_2 बैं크(62)와 폴리이미드 बैं크(63)와의 적층 बैं크에 의해 구획되어 이루어지고, 화소 직경 및 피치 이외의 기본적인 단면 구조는 실시예 1 또는 실시예 2와 동일하다.

실시예 1과 동일한 정공 주입층 재료 잉크 조성물(64)을 표시 화소(60) 및 더미 화소(61)에 모두 패터닝 도포하며, 종방향의 화소간 중앙에도 도 9b에 나타낸 바와 같이 조성물(64)을 패터닝 도포했다. 건조 후에 형성된 화소 내의 정공 주입층은 균일한 막 두께를 나타냈으나, 종방향의 화소간 중앙에 도포하지 않은 경우는, 화소의 종방향의 양단에서 막 두께가 극단적으로 두꺼워졌다.

정공 주입층을 형성한 후, 발광층에 있어서도, 실시예 1과 동일한 3종류의 발광층 조성물(65, 66, 67)을 각각 세로 $240\mu\text{m}$ 피치, 가로 $290\mu\text{m}$ 피치로 패터닝 도포하고, 정공 주입층의 경우와 동일하게, 종방향의 화소간 중앙에도 도 9c에 나타낸 바와 같이 발광층용 잉크 조성물(65, 66, 67)을 패터닝 도포했다. 이것에 의해 건조된 발광층의 막 두께는 화소 내 및 화소 사이에서 균일했다. 음극 형성 및 밀봉을 행하여 완성된 유기 EL 장치는, 유효 광학 영역에서 휘도 불균일 및 색 불균일이 없는 표시가 균일한 것이었다.

(실시예 8)

도 10a에 본 실시예에 사용하는 기관의 평면도를 나타낸다. 도 10b는 도 10a의 MM'선에 따른 부분 단면도이다. 도 1

0a 및 도 10b에 나타낸 바와 같이, 이 기판(101)은 정공 주입층 및 발광층 형성 전의 기판이며, 유리 기판(102) 상에 형성된 회로 소자부(103)와, 회로 소자부(103) 상에 형성된 발광 소자부(104)로 구성되어 있다. 발광 소자부(104)에는 후술하는 표시 화소와 더미 화소가 설치되어 있으며, 발광 소자부(104)는 표시 화소군으로 이루어진 유효 광학 영역(A)과 유효 광학 영역(A)의 주위에 배치된 더미 화소군으로 이루어진 더미 영역(B)으로 구획되어 있다.

회로 소자부(103)는, 유리 기판(102) 상에 형성된 복수의 TFT 소자(105...)와, 이 TFT 소자(105...)를 덮는 제 1 및 제 2 층간절연막(106, 107)으로 구성되어 있다. TFT 소자(105...)는 매트릭스 형상으로 배치되어 있고, 각 TFT 소자(105...)에는 ITO로 이루어진 투명 전극(108...)이 접속되어 있다. 투명 전극(108...)은 제 2 층간절연막(107) 상에 형성되는 동시에, TFT 소자(105...)에 대응하는 위치에 배치되어 있다. 또한, 투명 전극(108)은 평면으로부터 보아 대략 원형, 직사각형, 또는 4개의 코너가 원호형상인 직사각형 등의 형상으로 형성되어 있는 것이 좋다.

또한, TFT 소자(105)와 투명 전극(108)은 발광 소자부(104)의 유효 광학 영역(A)에 대응하는 위치에만 형성되어 있다.

다음으로, 발광 소자부(104)의 유효 광학 영역(A)에는, SiO_2 बैं크(109)와 폴리이미드 बैं크(110)가 적층되어 있다. SiO_2 बैं크(109) 및 폴리이미드 बैं크(110)는 투명 전극(108...)의 사이에 설치되어 있고, 이것에 의해 투명 전극(108)을 둘러싸는 개구부(111)가 형성되어 있다.

또한, 발광 소자부(104)의 더미 영역(B)에는, 제 2 층간절연막(107) 상에 형성된 SiO_2 박막(109')과, SiO_2 박막(109') 상에 형성된 폴리이미드 बैं크(110')가 구비되어 있다. 더미 영역(B)의 폴리이미드 बैं크(110')에 의해, 표시 화소 영역(A)의 표시 화소(111)와 대략 동일한 형상의 더미 화소(111')가 설치되어 있다.

더미 영역(B)에 설치되는 더미 화소(111')의 수에 대해서는, 도 10a에 나타낸 X방향에 따른 폭 X'의 사이에 R, G, B의 3개의 더미 화소로 이루어진 세트를 10세트 이상 설치하는 것이 바람직하다. 또한, 도 10a에 나타낸 Y방향에 따른 폭 Y'의 사이에 R, G, B의 다수의 더미 화소로 이루어진 열을 10열 이상 설치하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, 폭 X'와 폭 Y'의 크기가 동일해지도록 더미 화소를 배치한다. 이와 같이 함으로써, 더미 영역(B)과의 경계 부근 화소에서의 조성물 잉크의 건조 조건을 유효 광학 영역(A)의 중앙 부근 화소에서의 건조 조건에 보다 일치시키는 것이 가능하다. 폭 X'와 폭 Y'의 크기가 동일해지도록 하기 위해서는, 예를 들어, 각 화소(표시 화소 또는 더미 화소)를 X방향으로 $70.5\mu\text{m}$ 피치, Y방향으로 $211.5\mu\text{m}$ 피치로 형성한 경우, 폭 X'의 사이에 Y방향으로 평행하게 30라인(R, G, B의 3개의 더미 화소로 이루어진 세트가 10세트분인 라인), 또한, 폭 Y'의 사이에 X방향으로 평행하게 10라인의 더미 화소가 형성되는 것이 좋다. 이것에 의해, Y방향의 피치는 X방향 피치의 3배이기 때문에, 폭 X'와 폭 Y'의 크기가 대략 동일해진다. 더미 화소의 수는 이것에 한정되지 않지만, 더미 화소(111')의 수가 과잉으로 되면, 표시와 관련되지 않는 프레임이 커져, 즉, 표시 모듈이 커지기 때문에 바람직하지 않다.

이 기판(101)에 대하여, 실시예 1과 동일하게 대기압 플라즈마 처리를 행하여 폴리이미드 बैं크(110, 110')를 발잉크 처리하고, 정공 주입층 재료를 포함하는 잉크 조성물을 잉크젯 헤드로부터 토출시켜 표시 화소(111) 및 더미 화소(111')에 패터닝 도포한다. 표시 화소(111)에서는 정공 주입층 재료 잉크 조성물이 투명 전극(108) 상에 도포되는 한편, 더미(111')에서는 정공 주입층 재료 잉크 조성물이 SiO_2 박막(109') 상에 도포된다.

또한, 정공 주입층 재료를 포함하는 잉크 조성물을 잉크젯 헤드에 의해 토출시킬 때에는, 예를 들어, 표시 소자부(104) 폭방향(도시 X방향)과 동일한 정도의 폭의 노즐 열을 갖는 잉크젯 헤드를 준비하고, 이 잉크젯 헤드를 도 10a의 하측으로부터 도면 중의 화살표 Y방향을 따라 기판(101) 상에 이동시키면서 행하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 잉크 조성물의 토출 순서가 도면 중의 하측의 더미 영역(B), 유효 광학 영역(A), 도면 중의 상측의 더미 영역(B)과 같은 순서로 되어, 잉크 조성물의 토출을 더미 영역(B)으로부터 개시하여 더미 영역(B)에서 종료시킬 수 있다. 더미 영역(B)

에서 조성물 잉크를 토출시키고 나서 유효 광학 영역(A)에서 토출시키기 때문에, 유효 광학 영역(A)에서의 잉크 조성물을 균일하게 건조시킬 수 있다.

다음으로, 실시예 1과 동일한 조건으로 정공 주입층 재료 잉크 조성물의 용매를 제거하며, 실시예 1과 동일한 조건으로 열처리를 행하여, 도 11a에 나타난 바와 같은 정공 주입층(131)을 형성한다.

유효 광학 영역(A)의 외측에는 더미 화소(111')가 설치되어 있고, 이 더미 화소(111')에 대해서도 표시 화소(111)와 동일하게 조성물 잉크의 토출 및 건조를 행하기 때문에, 더미 영역(B)과의 경계 부근 표시 화소(111)에서의 조성물 잉크의 건조 조건을 유효 광학 영역(A)의 중앙 부근 표시 화소(111)에서의 건조 조건과 대략 일치시킬 수 있고, 이것에 의해 더미 영역(B)과의 경계 부근에 있는 표시 화소(111)에서도 균일한 막 두께의 정공 주입층(131)을 형성할 수 있다. 따라서, 유효 광학 영역(A)의 전체에 걸쳐 막 두께가 균일한 정공 주입층(131)을 형성할 수 있다.

다음으로, 실시예 1과 동일하게, 적색, 녹색, 청색의 발광층용 잉크 조성물을 잉크젯 헤드로부터 토출시켜 표시 화소(111) 및 더미 화소(111')에 패턴닝 도포하고, N₂ 분위기 중, 핫플레이트 상에서 80℃, 5분으로의 열처리에 의해 발광층(135, 136, 137)을 형성한다. 유효 광학 영역(A)에 있어서는, 정공 주입층(131)의 경우와 동일하게 하여, 막 두께가 균일한 발광층(135, 136, 137)을 형성할 수 있다.

또한, 발광층의 형성 시에는, 정공 주입층의 경우와 동일하게 하여 잉크젯 헤드를 도 10a의 하측으로부터 도면 중의 화살표 Y방향을 따라 기판(101) 상에 이동시키면서 행하고, 잉크 조성물의 토출 순서를 도면 중의 하측의 더미 영역(B), 유효 광학 영역(A), 도면 중의 상측의 더미 영역(B)과 같은 순서로 하여, 이것에 의해 잉크 조성물의 토출을 더미 영역(B)으로부터 개시하여 더미 영역(B)에서 종료시키도록 하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 유효 광학 영역(A) 전체에서 발광층을 포함하는 잉크 조성물의 건조를 균일하게 행할 수 있었다.

발광층을 형성한 후, 도 11b에 나타난 바와 같이, 음극(138)으로서, 2nm의 LiF층, 20nm의 Ca층 및 200nm의 Al층을 진공 가열 증착에 의해 적층 형성하고, 마지막으로 에폭시 수지(139)에 의해 밀봉을 행한다.

이와 같이 하여, 유효 광학 영역(A)에서 휘도 불균일 및 색 불균일이 없는 균일한 표시의 유기 EL 장치를 얻을 수 있다.

(실시예 9)

도 12에 본 실시예에 사용하는 기판의 평면도를 나타낸다. 도 12에 나타난 바와 같이, 이 기판(201)은, 유리 기판(202) 상에 형성된 회로 소자부(도시 생략)와, 이 회로 소자부 상에 형성된 복수의 발광 소자부(204...)를 주체로 하여 구성되어 있다. 도 12의 기판(201)에는 16개의 발광 소자부(204...)가 4열 4행의 매트릭스 형상으로 배치되어 있다. 각 발광 소자부(204)에는 실시예 8과 동일한 표시 화소(도시 생략) 및 더미 화소(도시 생략)가 설치되어 있으며, 각 발광 소자부(204...)는 표시 화소군으로 이루어진 유효 광학 영역(A)과 유효 광학 영역(A)의 주위에 배치된 더미 화소군으로 이루어진 더미 영역(B)으로 구획되어 있다.

유효 광학 영역(A)에서의 표시 화소와 더미 영역(B)에서의 더미 화소의 구성은, 실시예 8에서 설명한 표시 화소(111) 및 더미 화소(111')의 구성과 동일하다. 또한, 회로 소자부(도시 생략)의 구성도 실시예 8의 회로 소자부(103)의 구성과 동일하다.

이와 같이 하여 기판(201)에는 복수의 유효 광학 영역(A...)으로 이루어진 유효 광학 영역군(C)이 형성되고 있다.

이 기판(201)은 최종적으로 도면 중의 1점쇄선을 따라 분리되어, 16개의 작은 기판으로 나뉜다. 이것에 의해, 1개의 기판으로부터 복수의 유기 EL 장치를 동시에 제조할 수 있다.

또한, 기판(201)에는 유효 광학 영역(C)의 주위에 다른 더미 영역(D)이 형성되어 있다.

더미 영역(D)에 설치되는 더미 화소의 수는, 도 12에 나타난 X방향에 따른 폭 X'의 사이에는, R, G, B의 3개의 더미 화소로 이루어진 세트를 10세트 이상 설치하는 것이 바람직하다. 또한, 도 12에 나타난 Y방향에 따른 폭 Y'의 사이에는, R, G, B의 다수의 더미 화소로 이루어진 열을 10열 이상 설치하는 것이 바람직하다.

이 기판(201)에 대하여, 실시예 8과 동일하게 하여 폴리이미드 배크를 발잉크 처리하고, 정공 주입층 재료를 포함하는 잉크 조성물을 잉크젯 헤드로부터 토출시켜 표시 화소 및 더미 화소에 패터닝 도포한다.

또한, 정공 주입층 재료를 포함하는 잉크 조성물을 잉크젯 헤드에 의해 토출시킬 때에는, 예를 들어, 1개의 표시 소자부(204) 폭방향(도시 X방향)과 동일한 정도의 폭의 노즐 열을 갖는 잉크젯 헤드를 준비하고, 이 잉크젯 헤드를 도 12의 도면 중의 하측으로부터 표시 소자부(204) 상을 도면 중의 화살표 Y방향을 따라 도면 중의 상측까지 이동시키면서 행하는 것이 바람직하다. 잉크젯 헤드의 폭은 이것에 한정되지 않으며, 1개의 표시 소자부(204) 폭의 정수배이면 된다.

이 때의 잉크젯 헤드의 궤적은, 예를 들어, 도 13a에 나타난 바와 같이, 잉크젯 헤드(H)를 도면 중의 상측으로 이동시킨 후에 경사 하측까지 슬라이딩하고, 다시 상측을 향하여 이동시키는 지그재그 형상의 궤적, 또는 도 13b에 나타난 바와 같이 상측으로 이동하고 나서 횡방향으로 슬라이딩하고, 이어서 하측으로 이동시키는 꾸불꾸불한 형상의 궤적일 수도 있다.

상기의 경우는 모두 잉크 조성물의 토출 순서가 더미 영역(D, B), 유효 광학 영역(A), 더미 영역(B, D), 더미 영역(D, B), 유효 광학 영역(A), ..., 더미 영역(B, D)과 같은 순서로 되어, 잉크 조성물의 토출을 더미 영역(D)으로부터 개시하여 더미 영역(D)에서 종료시킬 수 있다.

또한, 실시예 8과 같이, 유효 광학 영역(C)의 폭방향(도시 X방향)과 동일한 정도의 폭의 노즐 열을 갖는 잉크젯 헤드를 준비하고, 이 잉크젯 헤드를 도 12의 도면 중의 하측으로부터 표시 소자부(204) 상을 도면 중의 화살표 Y방향을 따라 도면 중의 상측까지 이동시키면서 행할 수도 있다. 이 경우의 잉크 조성물의 토출 순서는 더미 영역(D, B), 유효 광학 영역(A), 더미 영역(B, D)과 같은 순서로 되어, 잉크 조성물의 토출을 더미 영역(D)으로부터 개시하여 더미 영역(D)에서 종료시킬 수 있다.

따라서, 모든 경우에서, 더미 영역(D)에서 잉크 조성물을 토출시키고 나서 유효 광학 영역(A)에서 토출시키기 때문에, 유효 광학 영역(A) 전체에서 잉크 조성물의 건조를 균일하게 행할 수 있었다.

또한, 잉크젯 헤드가 지그재그 형상의 궤적 또는 꾸불꾸불한 형상의 궤적을 취할 경우는, 슬라이딩 후에 반드시 더미 영역(D)에서 토출시키게 되므로, 슬라이딩 중에 잉크젯 헤드에 충전된 잉크의 상태가 변화한 경우에도, 더미 영역(D)에서 예비 토출시키고 나서 유효 광학 영역(A)에서 토출시키게 되어, 유효 광학 영역(A)에서의 토출을 안정적으로 행할 수 있다.

다음으로, 실시예 1과 동일하게 하여 정공 주입층 재료 잉크 조성물의 용매 제거 및 열처리를 행하고, 정공 주입층(131)을 형성한다.

유효 광학 영역(A)의 외측에는 더미 영역(B)의 더미 화소가 설치되어 있으며, 그 외측에는 다른 더미 영역(D)의 더미 화소가 설치되어 있기 때문에, 더미 영역(B)과의 경계 부근 표시 화소에서의 조성물 잉크의 건조 조건을 유효 광학 영역(A)의 중앙 부근 표시 화소에서의 건조 조건과 대략 일치시킬 수 있고, 이것에 의해 더미 영역(B)과의 경계 부근에 있는 표시 화소에서도 균일한 두께의 정공 주입층을 형성할 수 있다. 따라서, 유효 광학 영역(A)의 전체에 걸쳐 마 두

계가 균일한 정공 주입층을 형성할 수 있다.

특히, 더미 영역(D)이 유효 광학 영역군(C)의 주위에 설치되어 있기 때문에, 1개의 기판으로부터 다수의 표시 장치를 제조할 경우에도, 막 두께가 균일한 정공 주입층을 형성할 수 있다.

다음으로, 실시예 1과 동일하게, 적색, 녹색, 청색의 발광층용 잉크 조성물을 잉크젯 헤드로부터 토출시켜 유효 광학 영역 및 더미 영역에 패터닝 도포하여 열처리함으로써 R, G, B의 발광층을 형성한다. 유효 광학 영역(A)에 있어서는, 정공 주입층의 경우와 동일하게, 막 두께가 균일한 발광층을 형성할 수 있다.

또한, 발광층의 형성 시에는, 정공 주입층의 경우와 동일하게 하여 잉크젯 헤드를 도 13a 또는 도 13b에 나타난 바와 같이 이동시키면서 행함으로써, 잉크 조성물의 토출 순서를 정공 주입층의 경우와 동일하게 하여, 이것에 의해 잉크 조성물의 토출을 더미 영역(D)으로부터 개시하여 더미 영역(D)에서 종료시키도록 할 수 있다. 이것에 의해, 유효 광학 영역(A) 전체에서 잉크 조성물의 건조를 균일하게 행할 수 있었다.

발광층을 형성한 후, 음극으로서, 2nm의 LiF층, 20nm의 Ca층 및 200nm의 Al층을 진공 가열 증착에 의해 적층 형성하고, 마지막으로 에폭시 수지에 의해 밀봉을 행한다.

이와 같이 하여, 유효 광학 영역(A)에서 휘도 불균일 및 색 불균일이 없는 균일한 표시의 유기 EL 장치를 얻을 수 있다.

또한, 여기서는 유기 EL층으로서 고분자 재료를 사용했으나, 저분자 재료를 사용할 수도 있다. 저분자 재료를 사용한 경우는, 도 14와 같이 마스크(71)를 이용한 증착법에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 이 때, 유효 광학 영역(E)에 대응하는 영역 및 유효 광학 영역(E)에 대응하는 영역 외(더미 영역(F)에 대응하는 영역)이 개구한 마스크를 이용하여, 재료를 성막함으로써 본 발명을 실현할 수 있다. 증착법을 사용한 경우에도, 더미 영역을 설치함으로써, 유효 광학 영역 전체에서 균일한 유기 EL층을 형성하는 것이 가능해진다.

(실시예 10)

다음으로, 상기의 제 1 내지 제 9 실시예에 의해 제조된 유기 EL 장치 중의 어느 하나를 구비한 전자기기의 구체적인 예에 대해서 설명한다.

도 15a는 휴대전화의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 15a에 있어서, 부호 600은 휴대전화 본체를 나타내고, 부호 601은 상기의 유기 EL 장치 중의 어느 하나를 사용한 표시부를 나타내고 있다.

도 15b는 워드프로세서 및 컴퓨터 등과 같은 휴대형 정보처리 장치의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 15b에 있어서, 부호 700은 정보처리 장치, 부호 701은 키보드 등의 입력부, 부호 703은 정보처리 장치 본체, 부호 702는 상기의 유기 EL 장치 중의 어느 하나를 사용한 표시부를 나타내고 있다.

도 15c는 손목시계형 전자기기의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 15c에 있어서, 부호 800은 시계 본체를 나타내고, 부호 801은 상기의 유기 EL 장치 중의 어느 하나를 사용한 표시부를 나타내고 있다.

도 15a 내지 도 15c에 나타난 각각의 전자기기는, 상기의 유기 EL 장치 중의 어느 하나를 사용한 표시부를 구비한 것으로서, 상술한 실시예 1 내지 9에서 제조한 유기 EL 장치의 특징을 갖기 때문에, 어느쪽 유기 EL 장치를 사용하여도 표시 품질이 우수한 효과를 갖는 전자기기로 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 잉크젯 방식에 의해 기판 상에 유기 EL 재료를 토출 및 도포하여 유기 EL층을 형성하는 유기 EL 장치의 제조에 있어서, 표시 화소 영역의 주위에 더미 토출, 도포 영역을 도입하고, 유효 광학 영역에서 도포 액체방울을 동일 간격으로 배치함으로써, 화소 영역에 도포된 유기 EL 재료 용액의 건조를 균일하게 하여, 유효 광학 영역 화소 사이 또는 각 화소 내에서 휘도 및 발광색의 불균일이 없는 균일한 표시 장치 및 표시 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유기 일렉트로루미네선스 재료를 포함하는 조성물을 복수의 전극 상에 도포함으로써 각 전극 상에 유기 일렉트로루미네선스층을 각각 형성하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 복수의 전극이 형성되는 유효 광학 영역이 설치되고, 유기 일렉트로루미네선스 재료를 포함하는 조성물의 도포 영역을 상기 유효 광학 영역보다 크게 하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 유효 광학 영역의 주위에 도포 영역을 설치하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 유효 광학 영역의 주위에 설치한 도포 영역이 더미 영역이고, 상기 더미 영역에도 유기 일렉트로루미네선스 재료를 포함하는 조성물을 도포하여 유기 일렉트로루미네선스층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 더미 영역에 상기 전극과 동일 재료로 이루어진 층을 형성하고, 상기 층 상에 상기 유기 일렉트로루미네선스 재료를 포함하는 조성물을 도포하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 3 항 중의 어느 한 항에 있어서,

기판 상에 2개 이상의 상기 유효 광학 영역으로 이루어진 유효 광학 영역군을 설치하고, 각 유효 광학 영역의 주위에 더미 영역을 각각 설치하는 동시에, 상기 유효 광학 영역군의 주위에 다른 더미 영역을 설치하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 6.

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 유기 일렉트로루미네선스 재료를 포함하는 조성물을 도포하는 경우에서, 도포 개시 시에는 더미 영역에 도포하고 나서 유효 광학 영역에 도포를 행하고, 도포 종료 시에는 유효 광학 영역에 도포한 후에 더미 영역에 도포하여 종료하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중의 어느 한 항에 있어서,

전체 도포 영역 내에서의 각각의 도포 영역이 등간격으로 된 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

인접하는 상기 전극을 등간격으로 배치하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 9.

복수의 전극과, 상기 각 전극 상에 유기 일렉트로루미네선스층을 포함하는 유효 광학 영역을 갖는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법으로서,

상기 유효 광학 영역으로 되어야 하는 영역과 상기 유효 광학 영역으로 되어야 하는 영역 외에 상기 일렉트로루미네선스층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 10.

복수의 전극과, 상기 각 전극 상에 유기 일렉트로루미네선스층을 포함하는 유효 광학 영역을 갖는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법으로서,

상기 유효 광학 영역으로 되어야 하는 영역에서의 상기 전극이 형성되지 않은 영역에 유기 일렉트로루미네선스층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 11.

청구항 1 내지 8 중의 어느 하나에 기재된 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법에 의해 제조되는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 12.

복수의 전극을 갖고, 상기 복수의 전극 상에 각각 유기 일렉트로루미네선스층이 형성되어 이루어진 유기 일렉트로루미네선스 장치로서,

상기 복수의 전극이 형성된 유효 광학 영역과,

상기 유효 광학 영역의 주위에 상기 유기 일렉트로루미네선스층이 형성되어 이루어진 더미 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 전극 사이에 뱅크층을 구비하여 이루어지고,

상기 더미 영역에서, 상기 유기 일렉트로루미네선스층은 상기 뱅크층과 동일 재료로 이루어진 층의 위쪽에 배치되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 뱅크층은 무기물 뱅크층 및 유기물 뱅크층을 포함하고, 상기 더미 영역에서, 상기 유기 일렉트로루미네선스층은 상기 무기물 뱅크층과 동일 재료로 이루어진 층의 위쪽에 배치되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 더미 영역에 형성된 상기 유기 일렉트로루미네선스층의 사이에 상기 뱅크층이 형성되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 16.

제 13 항에 있어서,

상기 더미 영역에서, 상기 유기 일렉트로루미네선스층은 상기 유기물 뱅크층과 동일 재료로 이루어진 층의 위쪽에 배치되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 17.

제 12 항에 있어서,

상기 더미 영역에서, 상기 유기 일렉트로루미네선스층은 상기 전극과 동일 재료로 이루어진 층의 위쪽에 배치되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 더미 영역에 형성된 유기 일렉트로루미네선스층의 사이에는 상기 뱅크층이 형성되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 19.

제 12 항 내지 제 18 항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 유효 광학 영역 및 상기 더미 영역에서, 인접하는 상기 유기 일렉트로루미네선스층의 간격이 동일한 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 20.

제 12 항에 있어서,

상기 유효 광학 영역과 상기 더미 영역외, 상기 기판 위쪽의 단면 구조가 대략 동일한 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 21.

복수의 전극과, 상기 각 전극 상에 유기 일렉트로루미네선스층을 포함하는 유효 광학 영역을 갖는 유기 일렉트로루미네선스 장치로서,

상기 유효 광학 영역으로 되어야 하는 영역과 상기 유효 광학 영역으로 되어야 하는 영역 외에 상기 일렉트로루미네선스층이 형성되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 22.

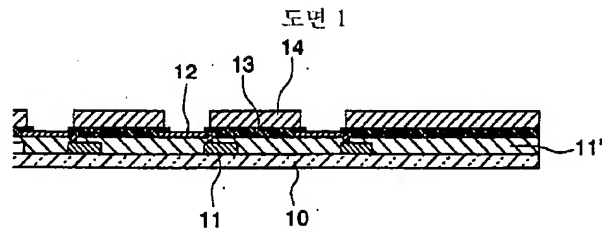
복수의 전극과, 상기 각 전극 상에 유기 일렉트로루미네선스층을 포함하는 유효 광학 영역을 갖는 유기 일렉트로루미네선스 장치로서,

상기 유효 광학 영역으로 되어야 하는 영역에서의 상기 전극이 형성되지 않은 영역에 유기 일렉트로루미네선스층이 형성되어 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

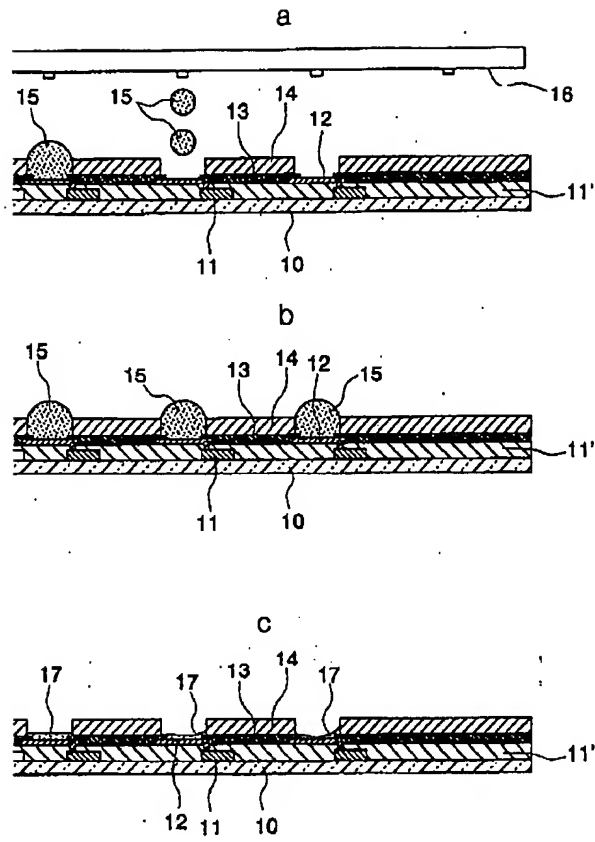
청구항 23.

청구항 12 내지 청구항 22 중의 어느 하나에 기재된 유기 일렉트로루미네선스 장치들 구비하여 이루어진 것을 특징으로 하는 전자기기.

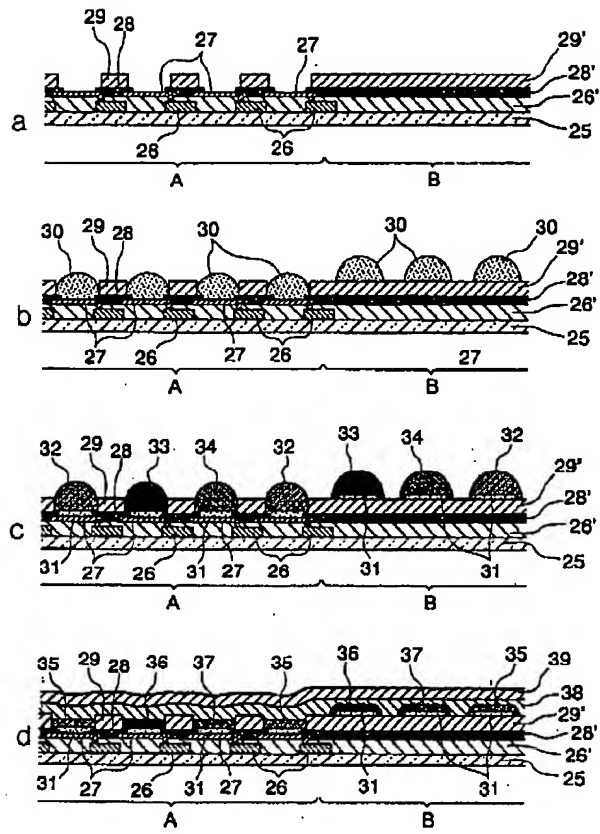
도면



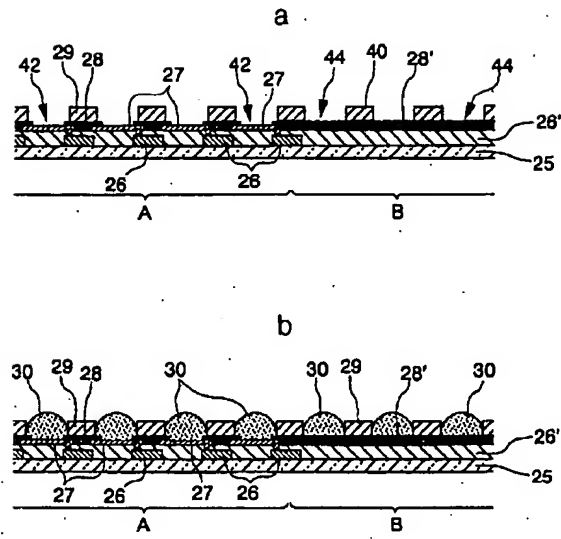
도면 2



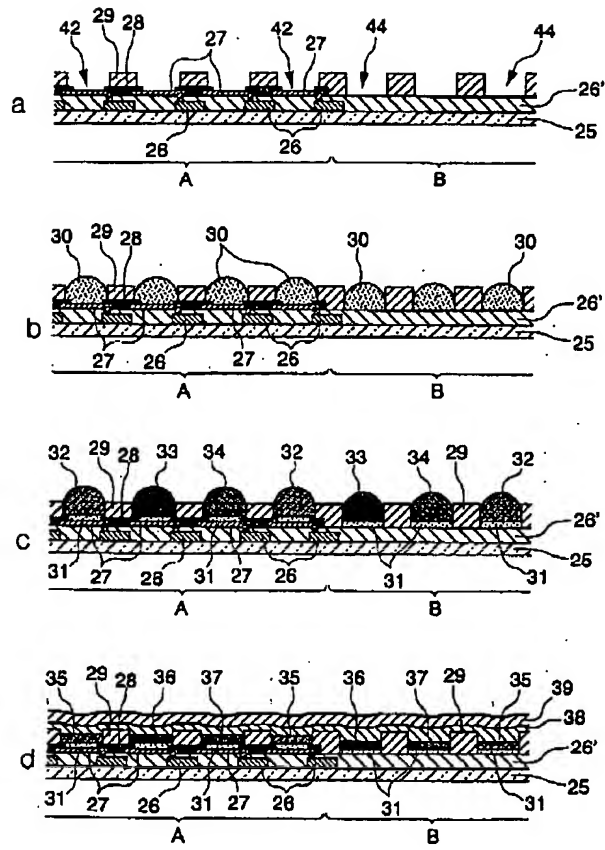
도면 3



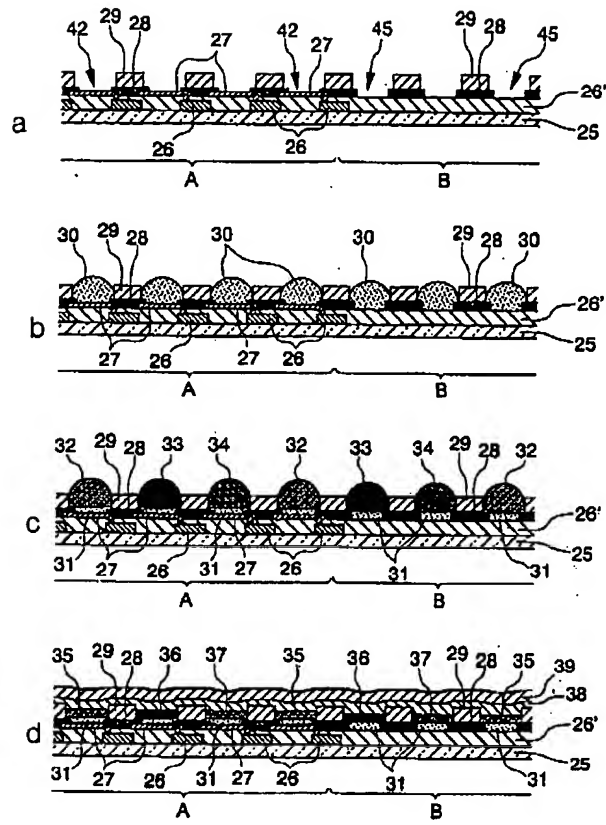
도면 4



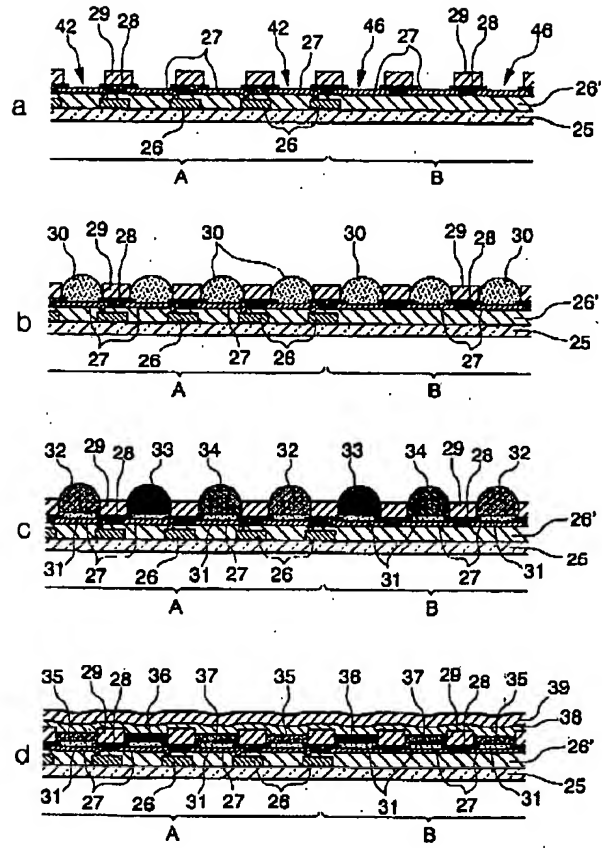
도면 5



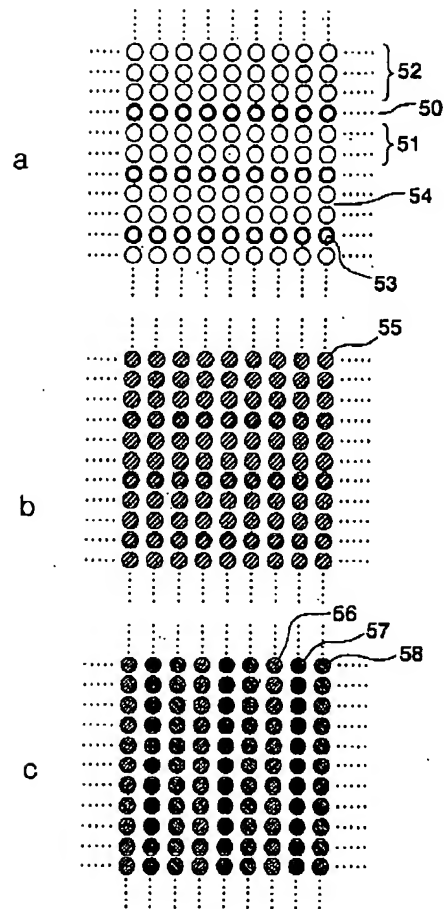
도면 6



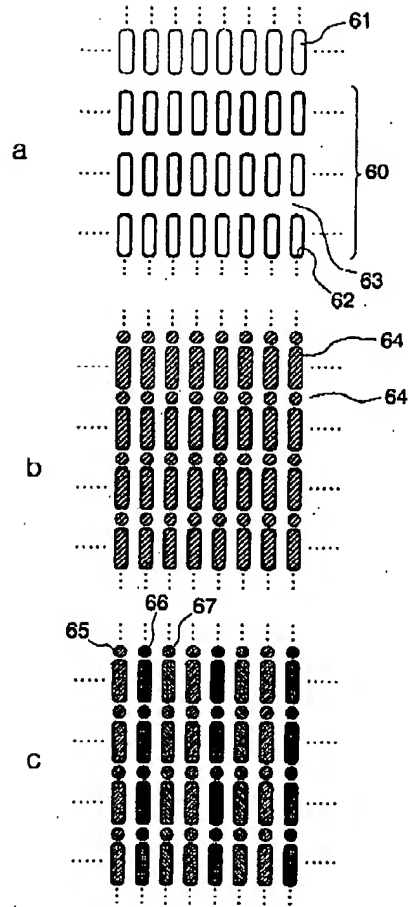
도면 7



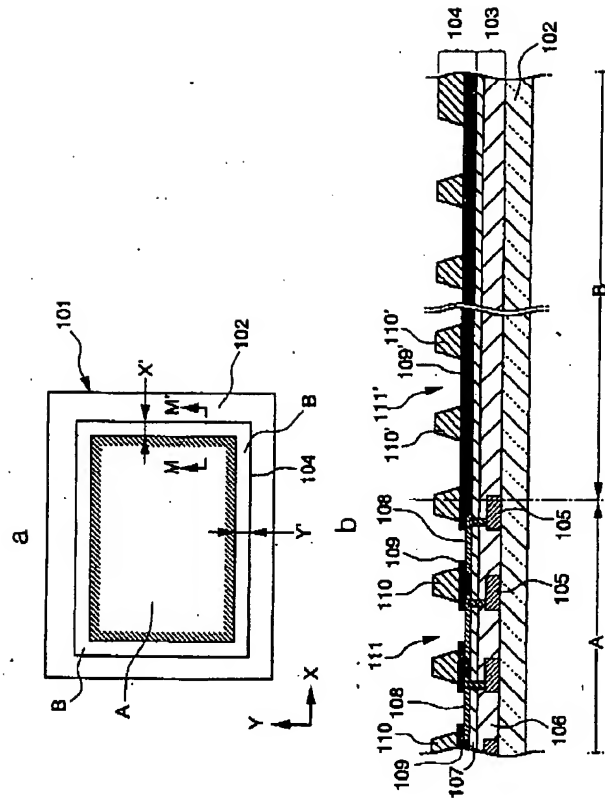
도면 8



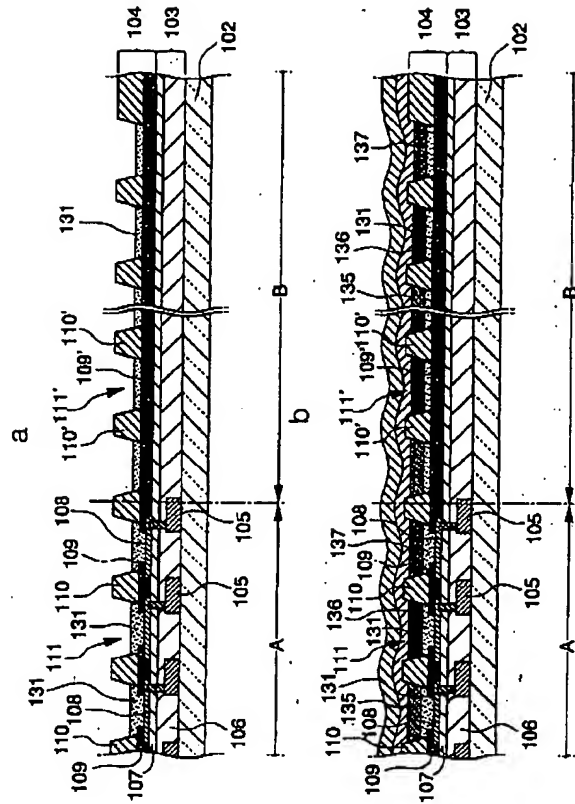
도면 9



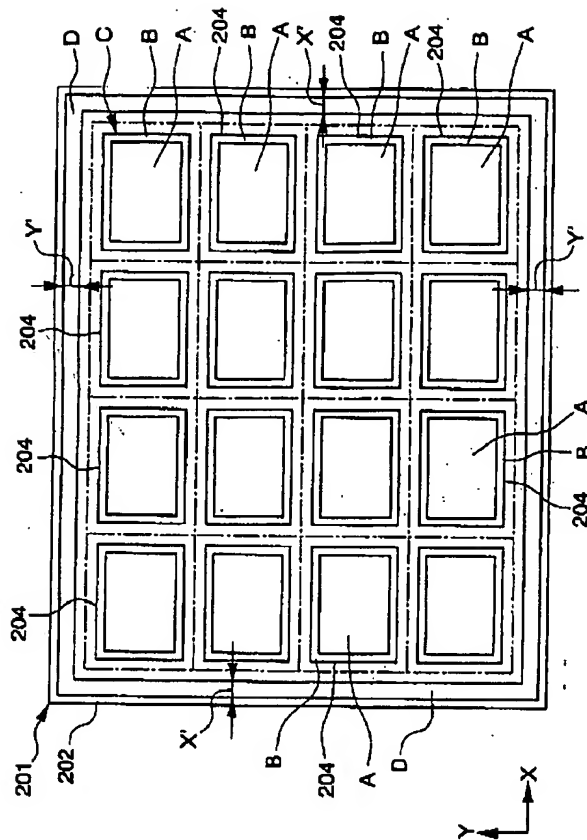
도면 10



도면 11

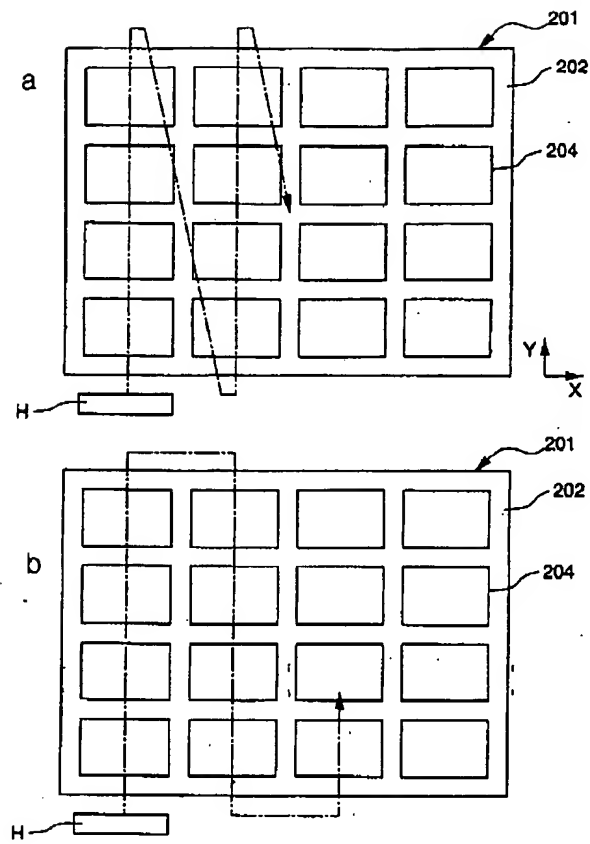


도면 12

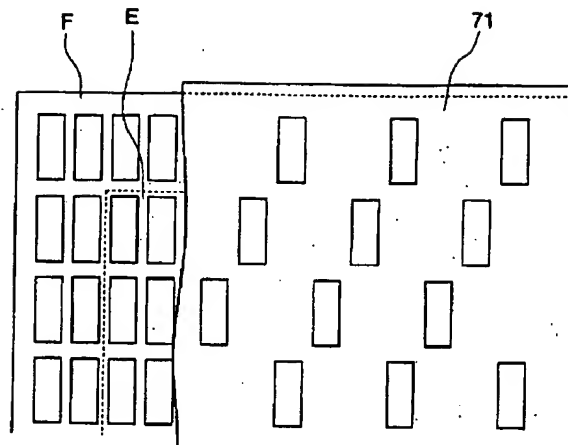


BEST AVAILABLE COPY

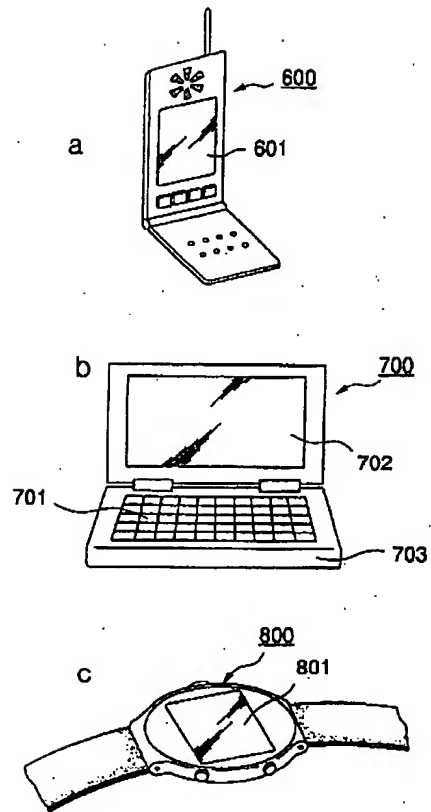
도면 13



도면 14



도면 15



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.